

SULIT



First Semester Examination
Academic Session 2018/2019

December 2018/January 2019

**EAS451 – Timber and Masonry Engineering
(Kejuruteraan Kayu dan Batu Bata)**

Duration : 2 hours
(Masa : 2 jam)

Please check that this examination paper consists of **NINE (9)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

Instructions : This paper consists of **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

Arahan : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

...2/-

SULIT

-2-

- (1). The timber column shown in **Figure 1** is assumed fixed at its base and pinned at its top. There are two beams partially connected at the top and this can be considered to be partially held in position but not in direction.

*Tiang kayu seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1** dianggap tegar pada asas dan engsel pada bahagian atasnya. Terdapat dua rasuk yang disambung secara separa dibahagian atas dan ini dipertimbangkan sebagai dipegang separa dalam posisi tetapi tidak dalam arah.*

Given data:

Data:

Timber SG4

Kayu SG4

Grade Standard

Gred Standard

Dry timber

Kayu Kering

Eccentricity, 125 mm

Kesipian, 125 mm

Size of column, 100 x 75 mm

Saiz tiang, 100 x 75 mm

- (a). Determine the maximum eccentric load P , that can be applied without causing the column to buckle or yield.

Tentukan beban kesipian maksima P , yang boleh dikenakan tanpa berlakunya melengkok dan mengalah.

...3/-

- (b). Determine moment of inertia and radius of gyration for the column section about the x-x axis and y-y axis.

Tentukan momen inersia dan jejari legaran untuk keratan tiang terhadap paksi x-x dan y-y.

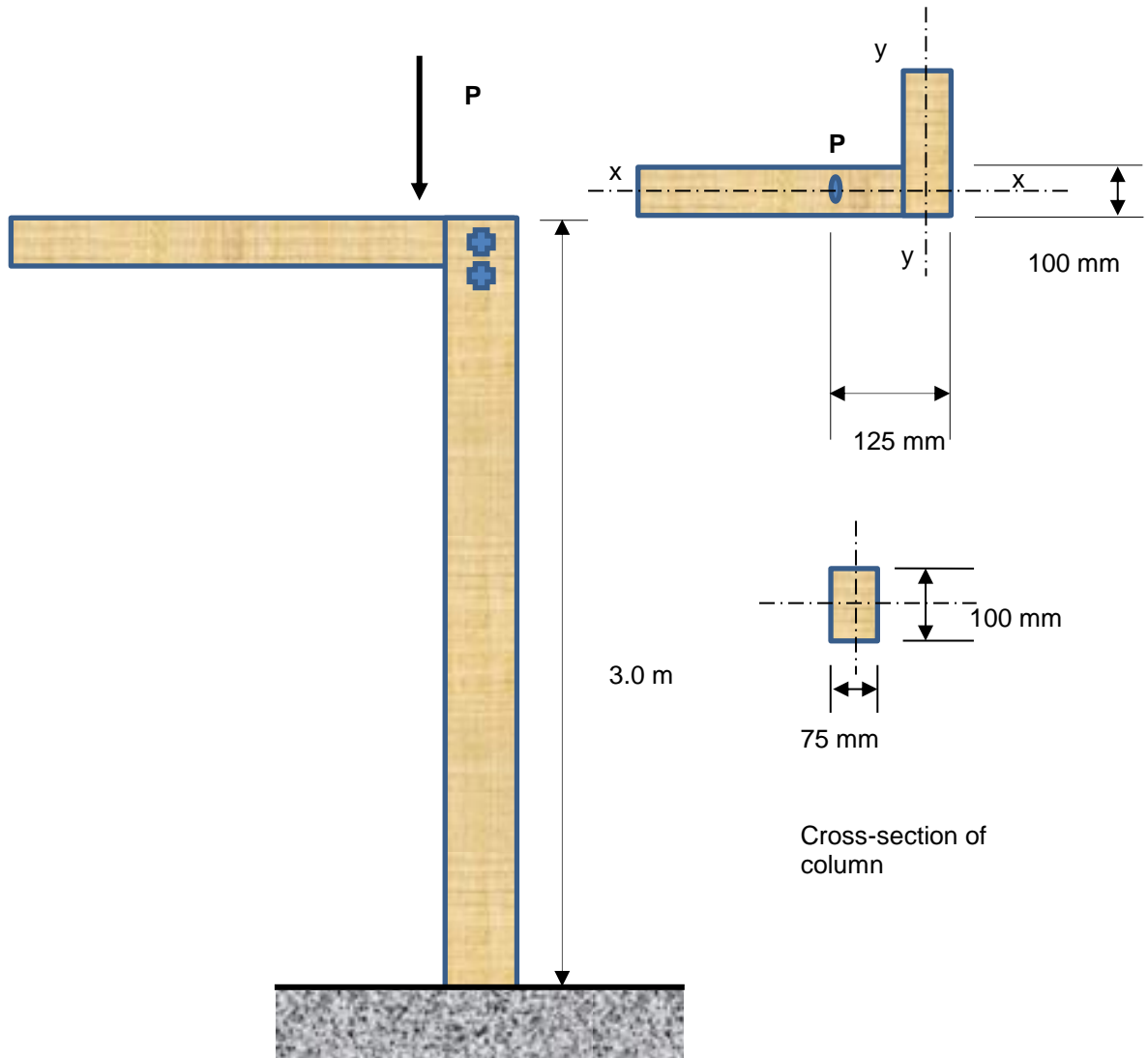


Figure 1 Timber Column
Rajah 1 Tiang Kayu

[25 marks/markah]

...4/-

- (2). **Figure 2** shows a standard timber roof truss for a typical domestic building.
Rajah 2 menunjukkan sebuah kerangka bumbung standard untuk sebuah bangunan kediaman.

Given data:

Diberi:

Timber SG5

Kayu SG5

Standard Grade

Gred Standard

Dry Timber

Kayu Kering

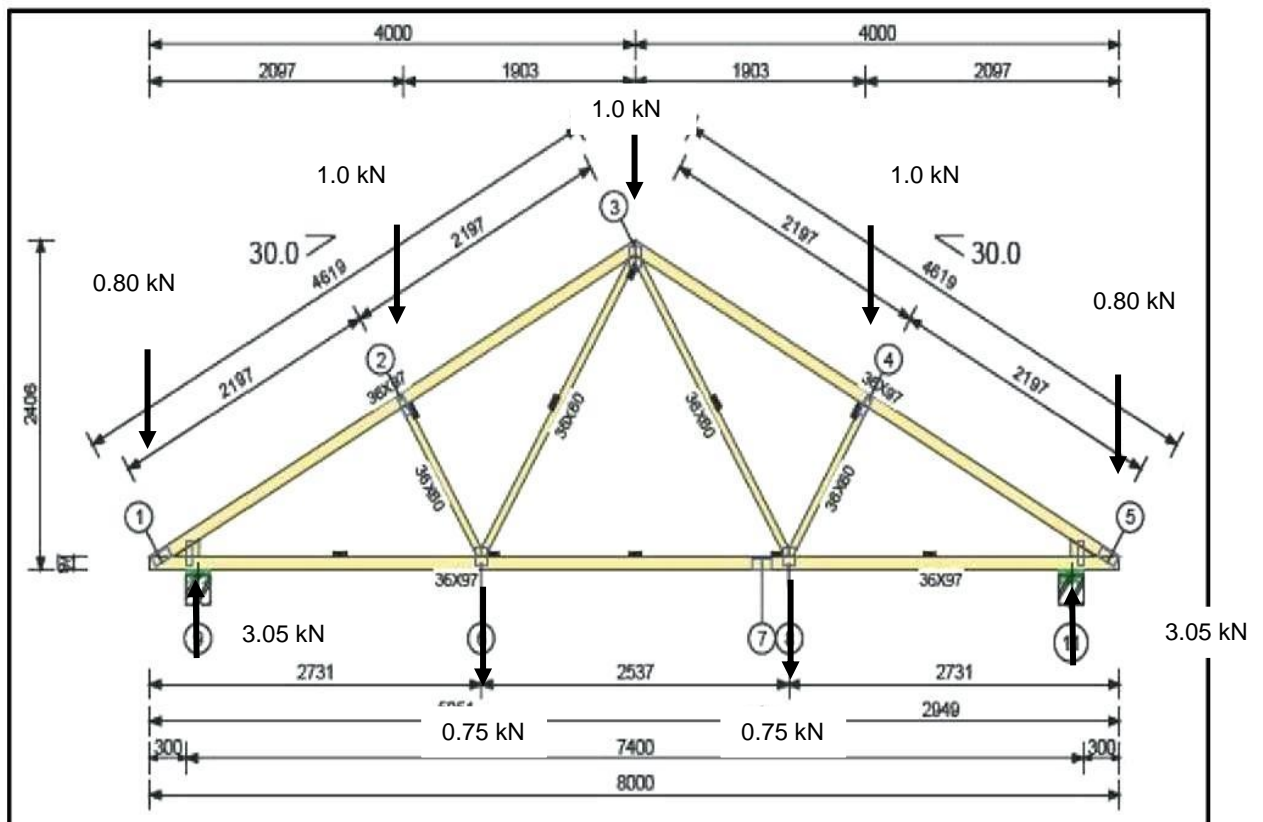


Figure 2/ Rajah 2

...5/-

- (a). Illustrate the free body diagram of bottom chord member of the roof truss and evaluate the adequacy of the given size as shown in the figure.

Jelaskan gambarajah jasad bebas untuk anggota bawah kerangka bumbung dan nilai kecukupan saiz yang ditunjukkan di dalam rajah.

- (b). Check/evaluate the adequacy of the given size of the internal members.

Semak/nilai kesesuaian saiz untuk anggota dalaman.

[25 marks/markah]

- (3). (a). Engineered wood describes wood products that are engineered for construction applications. Glued engineered wood products are manufactured by bonding together wood strands, veneers, lumber, or other forms of wood fiber to produce a larger composite material. These products are environmentally sensitive, strong, cost-effective, easy to use, and their predictable qualities lead to less rework. The performance advantages of these building materials are becoming increasingly accepted by builders. With the aid of sketches, briefly describe **FIVE (5)** types of engineered wood products.

-6-

*Kayu terjurutera diterangkan sebagai produk-produk kayu yang dijurutera untuk aplikasi pembinaan. Produk-produk kayu glu terjurutera dihasilkan dengan mengikat lembar kayu, veneers, kayu atau berbagai bentuk serat kayu untuk mengeluarkan bahan komposit yang lebih besar. Produk-produk ini adalah sensitif kepada alam sekitar, kukuh, kos yang efektif, mudah guna serta kualiti yang kurang mudah diramal yang kurang memerlukan kerja semula. Kelebihan prestasi bahan-bahan binaan ini meningkatkan penerimaan Pembina. Dengan berbantuan lakaran, terangkan dengan ringkas **LIMA (5)** jenis produk kayu terjurutera.*

[12 marks/markah]

- (b). Explain the differences between confined masonry system and reinforced concrete infilled frame system. Use a suitable sketch as to describe the answer.

Terangkan perbezaan diantara sistem kerja batu terkurung dan sistem konkrit bertetulang rangka berisi. Gunakan lakaran yang bersesuaian untuk menerangkan jawapan.

[13 marks/markah]

- (4). (a). Design the masonry wall of a single storey bungalow house as shown in **Figure 3** subjected to lateral loading, W_k (wind pressure). The wind pressure on the wall is 110 N/m^2 , the concrete block thickness is 140 mm and three sides are simply supported.

*Rekabentuk dinding rumah bata banglo setingkat seperti ditunjukkan pada **Rajah 3** yang menanggung beban sisi, W_k (tekanan angin). Tekanan angin pada dinding adalah 110 N/m^2 , ketebalan konkrit blok adalah 140 mm dan tiga sisi adalah terikat secara mudah.*

...7/-

-7-

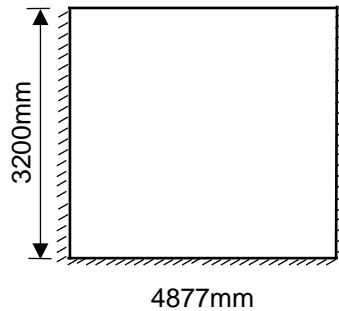


Figure 3 / Rajah 3

[20 marks/markah]

- (b). Determine the shear strength capacity of the wall in **Figure 3**.
*Tentukan kapasiti kekuatan ricih dinding dalam **Rajah 3**.*

[5 marks/markah]

- (5). (a). **Figure 4** shows the wall of a low-cost terrace houses constructed using concrete block as Concrete Masonry Unit (CMU). Design the masonry wall using 90 mm thick hollow block. With the given data, verify the suitability of the wall thickness to withstand the loading.

***Rajah 4** menunjukkan dinding rumah kos rendah yang dibina menggunakan blok konkrit sebagai unit batu bata konkrit. Rekabentuk dinding menggunakan blok konkrit berongga berketebalan 90 mm. Dengan data yang diberikan, sahkan kesesuaian ketebalan dinding untuk menanggung beban.*

- (i). Compressive strength of CMU = 7.30 N/mm^2
Kekuatan mampatan unit batu bata konkrit = 7.30 N/mm^2
- (ii). Mortar for joint (M6); use mix of masonry cement: sand = 1:3
Mortar untuk sambungan (M6); gunakan campuran simen: pasir = 1:3

...8/-

-8-

- (iii). Characteristic compressive strength, $f_k = 4.45$
Kekuatan mampatan ciri, $f_k = 4.45$
- (iv). Concrete infill for reinforcing CMU cores
Konkrit isian untuk teras unit batu bata konkrit bertetulang
- cement : sand: 10 mm max sized aggregate 1: 2: 3
simen : pasir : 10 mm saiz maksimum agregat 1 : 2 : 3
 - slump between 75 mm to 175 mm for a unplasticised mix
nilai penurunan antara 75 mm dan 175 mm untuk campuran tanpa pemplastik
- (v). Vertical loading
Beban menegak
- dead load – 30 kN/m
beban mati – 30 kN/m
 - live load – 1.5 kN/m
beban hidup – 1.5 kN/m

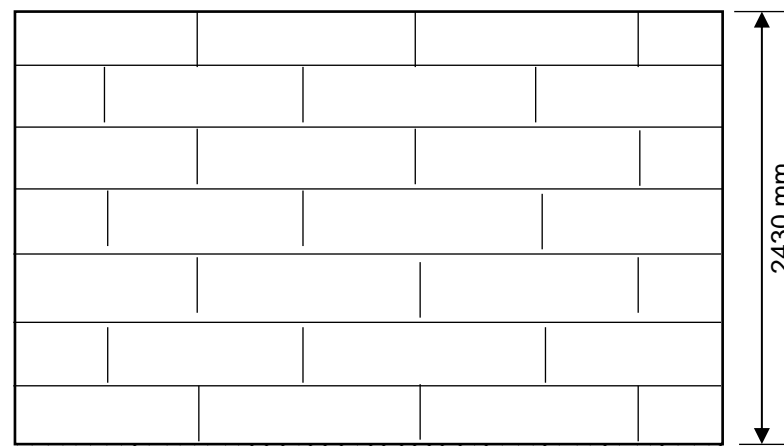


Figure 4 / Rajah 4

[10 marks/markah]

...9/-

- (b). Using the same data as in (a), if the wall height has been increased to 3000 mm, determine the effective height and the vertical load resistance of the wall.

Dengan menggunakan data yang sama di (a), jika ketinggian dinding dinaikkan ke 3000 mm, tentukan ketinggian efektif dan ketahanan terhadap beban pugak dinding.

[10 marks/markah]

- (c). Explain the term 'frog', 'Efflorescence' and 'soldier' in masonry structures.

Terangkan maksud 'katak', 'peroi' dan 'askar' dalam struktur batu bata.

[5 marks/markah]

-oooOooo-